

モバイル技術の進化と 社会調査

株式会社NTTドコモ モバイル社会研究所所長
東京大学名誉教授

廣瀬 通孝



1. はじめに

この4月からモバイル社会研究所の所長を務めさせていただくことになった。これまで、東京大学においてVR、メタバースなど、電子空間とリアル空間をつなぐ技術を中心に研究開発を行ってきた。社会調査という領域については、興味は持ちつつも腰をすえて取り組むという立場ではなかったが、これを好機ととらえ勉強させていただきたいと思っている。

2. 量から質へ

まずは手はじめにスマホとは一体何者であるのか、改めて考えてみよう。

そもそもスマホは携帯電話から発達してきた機械である。そして携帯電話の祖先はいうまでもなく電話である。携帯電話の契約数が固定電話のそれを逆転するのが2000年ごろのことである。本研究所の名前にもあるモバイルというキーワードが社会的に認知されるようになったのがその少し前からではなかったかと思う。

固定電話から携帯電話への変化を単純にとらえれば、電話器の小型化ということになる。情報機器のお決まりの進化は大体小型化である。その昔、ラジオが小型化してトランジスタラジオとなり一世を風靡した。テープレコーダが小型化したのがあのウォークマンである。

コンピュータももちろん例外ではない。著者が大学に入ること建物一棟分はあった「大型計算機」が、マイクロコンピュータ、パーソナルコンピュータなどのさまざまな名前を経て、ラップトップ、パームトップへと進化したのが1970年代終わりから1990年代にかけての出来事である。

小型化は量的な変化である。小さくなる、軽くなる、ただそれだけである。しかしながら、それがある限界値を超えると、「持って運べる」という意味を持ち始める。これは何かが質的に変化したことを意味する。ウォークマンの発売は1979年のことであるが、音楽を家の外で聴くという独特な若者文化を作り上げた。音楽を聴くスタイルが変化したのである。電話の携帯化とコンピュータの携帯化はほぼ時を同じくして1990年の後半ごろの出来事である。両者が融合して進化した結果がスマホである。ウォークマン同様、ある特定の場所でしか使えないというのと、必要が生じた場所で直ちに使えるというのは、相当に使い勝手が違うものである。情報技術の立場からいえば、それまでの情報処理とモバイル型情報処理は基本的に違うものだととらえたほうがよいだろう。

3. 動くということ

携帯電話の普及で明白に増えた通話は「いまどこ？」である。固定電話の場合、その設置場所は一意的に決まるが、携帯電話ではそうではない。移動するということは、位置が変数になるわけで、逆にいえば、位置が情報として利用できるということになる。

位置情報は、会話における重要な文脈の1つである。モバイル社会研究所のオフィスで「今度のバスは何分ですか？」と聞いたら、たとえば大阪のバスの時刻表まで調べる人はいないだろう。話題は虎ノ門付近のバスの時刻に絞られる。

だから携帯電話にGPSがつくのは必然である。モバイル型情報処理の利点は、自分が空間の中を動き回ることを暗黙的に情報として利用できることにある。

動くということが情報的価値を持つと言い始めたのは、アフォーダンス理論からではないかと思う。アフォーダンスとは米国の知覚心理学者である

J.J. ギブソンが提唱した概念であり、われわれが環境の中を動き回ることによって獲得することのできる意味とか価値のことである。通常の知覚心理学では、知覚者であるわれわれ自身が知覚の中心と考えるのに対し、アフォーダンス理論では情報はすでにわれわれ外部の環境の中に存在しており、われわれはそれとのインタラクションにおいて知的（に見える）行動を行うと考える。極論すれば、われわれに知能があるように見えるのは、われわれが賢いからではなく、外部の環境が複雑かつ意味に満ちているからだというのが彼らの主張である。

外界と積極的にやりとりすることによって生じる動的な情報のループこそがわれわれの知性の源泉だと言うのである。何もない会議室で言葉巧みに議論を戦わせていても常識的な結論しか得られないのに対し、積極的に外部環境に出て、フィールドでの事象を試行錯誤する行為を経てこそ、新しい理論展開が得られることは、経験的にも明らかである。日常生活においても、たとえば旅に出るなどして新しい刺激を受けると新しいアイデアが出ることはよく経験することであるし、学会などで友人と会話しているときに、ふと研究の道が開ける場合もあるわけである。

動き回るということは、視点を変えることと同義である。それによって入ってくる情報が「動的に」変化することを意味する。逆にいえば動けないとその分の情報を推論などの高度な知性で埋めなければならない。月の裏側がどうなっているのかは地球からはわからないので、地上から観測するかぎりにおいては、いろいろな推論に基づいて、その風景や存在する物質について間接的に想像するしかなかった。しかし、実際に宇宙探査機によって月の裏側にカメラを持っていけるとなれば、われわれは実際の風景を手に入れることができる。だから「動く」ということは高度な知能を持つことと同等あるいはそれ以上の価値を持つわけである。

このようにモバイル型情報処理は、非モバイル型情報処理に比べて、圧倒的なアドバンテージを持つ。携帯・スマホの登場は、植物が動物に進化したのと同じくらい重要な出来事といえるだろう。

4. モバイルとモビリティ

建築家の黒川紀章氏は、1969年に『ホモ・モーベンス』という本を著しているが、同氏は情報化時代を迎えるにあたって、定住性よりも機動性が重要であると説いており、人間の移動性に注目して「動民(ホモ・モーベンス)」というキーワードを提案している。この主張は先のアフォーダンスの哲学に通じるものがある。もっともこれは身体の運動というより通勤や都市間移動などのもっと大きなスケールの移動であり、モバイルよりはモビリティと呼ぶべきかもしれない。

もちろんモバイルとモビリティとは、似たような言葉であり、語源はおそらく一緒だろう。モビリティという言葉がよく使われているのは交通の分野である。もともと物理的空間移動の意識が希薄だった情報通信分野において空間移動の概念が導入されて「モバイル」概念が生まれたのに対し、モビリティ概念は交通などの移動手段に関する技術が情報技術を取り込んでいく過程の中で育まれてきた。

交通分野と情報分野は独自の発展と拡大をとげ、両者の領域が接触する部分であるモバイルとモビリティの融合領域が今面白くなっている。コネクテッドカーとか、SDV (Software Defined Vehicle) とか昨今話題になりつつある話題がまさにそこに含まれる。SDVのうたい文句はまさに「車はスマホ化する」である。

考えてみれば、両者の関係は複雑である。通信に要する時間は交通機関に比べてはるかに小さい。瞬間移動といっても過言ではない。情報通信が極限まで発達すれば（たとえばテレプレゼンス（高臨場感通信）技術が進歩すれば）、物理的移動はほとんど意味をなさなくなるだろう。だから両者は対立的ともいえる。しかし、通信が交通を代替できるかは、昔からいろいろと議論されてきた問題である。

通信量が増えた結果、移動が減るかといえばそうでもない。東京大阪間の通信容量は増え続けているが、新幹線や高速道路に閑古鳥が鳴くかといわれれば、必ずしもそうなっていない。つまり両者は対立的というわけでもない。もしも完全なVR化によって、超高臨場感通信が実現されたときに、この議論が蒸し返されるかどうかは興味深いところではあるが。

両者をまとめて考えたとき、通信技術や交通技術の進歩によって、本来であればどこに住んでも不自由ではないので地方分散が進むはずである。しかし現実においては、ますます地方の活力が東京に吸われていってしまうというストロー効果のほうが目立つ。両者ひっくるめて、その効果が十分にでないというのである。

明治の日本において長崎は十大都市の1つと数えられていたそうだが、昔のほうがはるかに国土を広く使っていたように見える。この奇妙な現象は、われわれの時間感覚の進化が交通技術の進化を上回ってしまったからだと思う。明治時代に比べて、われわれはずっと気ぜわしくなった。明治時代の「すぐやって」が明日ぐらいまでの意味だったとすれば、今の「すぐやって」は5分後かもしれない。通信技術、特に最近のスマホは人々の時間感覚を変化させてはいないだろうか。そしてそれは自分自身の持つ、地域活性化、動き回ることの楽しさ、のようなもう1つの可能性に対して、ネガティブな効果を持たせる結果になったのかもしれない。

この均衡を破ったのが、2020年以降の新型コロナ禍であった。われわれの社会生活において、リアルな対面のコストが急に上昇し、人々の移動が極端に減少した。東京集中と地方分散の均衡点が多少なりとも地方分散化へと向かう兆しを見せた。しかし、2023年の5類移行ののち、再度社会は元に戻りつつあると言う人もいるし、一度リモートに慣れた社会は前の状態に100%は戻らないだろうと言う人もいる。

リモートか対面かという対立軸をおいたとき、モバイル通信の立ち位置は微妙である。究極のリモートはいわゆる「カウチポテト」である。情報端末の前に座っていれば何でもできる、というのが情報通信技術の本来の強みである。それに対して、モバイル通信の本質は移動するところにあるわけだから、やや矛盾する性格を持つ。

コロナ禍において人々がオフィスという箱から脱出したことは事実である。その結果、われわれは、かつて満員電車に乗って通勤していた自分の生活は何だったのか、という素朴な疑問が頭をかすめたこともあるだろう。一度は自宅という箱にこもったわれわれであるが、もう一度オフィスに戻るのか、あるいは別の状態に移行するのか、モバイル通信の未来は、どのシナリ

オを人々が選択するかで変わってくるかもしれない。

5. Intimateな機械としてのスマホ

空間移動についての話はこのくらいにして、小型化が生み出すもう1つの方向性について考えてみたいと思う。それは、パーソナル化という方向性である。

かつて「計算機センター」のような建物の中に鎮座していたコンピュータは、パソコンの時代になってオフィスや教室のような一般的空間に、さらには自宅にまで進出する。その次の段階がラップトップコンピュータであり、そしてさらにスマホへと進化する。コンピュータはスマホのもう1つの先祖である。

パーソナルコンピュータの生みの親の一人である Alan Kay は、「すべての機械は Institutional（施設の）なものから、Personal（個人的）なものへと進化する」と述べている。そしてさらにその先に「Intimate（親密な）段階がある」と言っている（*Scientific American*, 1991, Sep.）。Intimate とは翻訳が難しい言葉であるが、著者はプライバシーの内側とでも翻訳できるのではないかと思っている。

パーソナルコンピュータのレベルであれば、他人とのシェアは行えるだろう。しかし、スマホはどうか。スマホの貸し借りは、現在ではタブーである。スマホの中には個人個人のプライバシーが詰まっている。人間と機械との関係において、スマホはある一線を越えた性格を持つに至っている。

当たり前のことであるが、人間は一人ひとり違った個性を持つ。身長、体重、顔かたちはもちろんのこと、好き嫌いや考え方に至るまで一人として同じ人はいない。実は、工学技術において、この事実はあまり正面だって扱われてこなかった。少なくとも20世紀は大量生産に象徴される、均一化、平均化の時代であり、それによる効率化によってわれわれの生活は大きな進歩をとげてきた。

しかし、21世紀に入って、ある程度人々の生活が（特に物質的な意味で）充足されるようになると、この目をつぶってきた人間的側面がクローズアップされ始め、新しい社会のあり方が議論されるようになってきた。立花隆氏

が「21世紀はエントロピーの時代である」と述べたのは至言である。エントロピーは複雑性や個性の尺度でもあるからである。

スマホを持ち歩くということは持ち主と常に一緒に居ることである。われわれの身体にスマホ以上に接している物体といえば、下着、義歯や指輪、メガネ、腕時計ぐらいしかないだろう。入浴時に腕時計を外すがスマホは持って入るという人もいるそうなので、腕時計より勝っているかもしれない。

NHK放送文化研究所によれば、2021年時点で20代の若者のスマホ利用時間は平均3時間半とのことである。面白いことに、自宅内利用が自宅外利用を上回っているようなので、スマホはもはや空間内移動という本質をも超え始めているのかもしれない。3時間半は平均時間なので、多い人は一体どのくらい利用しているのだろうか。

逆に考えれば、スマホはそれだけの時間、持ち主の顔を見ていることになる。ある会社はスマホのカメラを用いて顔面の色の变化から血流を測定し、それから脈拍などの生体情報、さらには喜怒哀楽、ストレスなども測定できるシステムを開発した。非接触で生体情報を集めることにより健康管理をはじめとしてさまざまな応用が広がることだろう。

もちろん測定できるのは顔情報だけではない。冒頭に述べたようにスマホはGPSを搭載している。人の位置そのものなども記録できる。別の会社は個人データを除去することを条件として、持ち主の位置データを収集、人々の流動データの統計値をイベントの主催者などに伝えるというビジネスモデルを構築している。

このように、スマホは持ち主以上に本人を観察し、本人のことを知っている。自分の行動を記録し統計分析することによって、さまざまな未来予測を行い、よりよい行動計画へとつながることができる。古くはOR(オペレーションズリサーチ)という分野がその嚆矢である。ORは大きな人工物の製造や組織の運営には今や常識的な手法である。ただ、個人レベルの適用となると、とてもコストや手間の観点から割りに合わないものだった。しかし、いま述べたように個人データがいとも収集できるようになれば話は別である。

スマホが収集した種々の個人データにより、われわれは未来を予見するこ

と、過去を見直すことが日常的に行えるようになる。生身の身体では空間内を自由に移動することはできるものの、時間軸上は動けず、ただ時間の流れに従うのみである。しかしながら、スマホを携えることによって、われわれは時間軸上を自由に往来することができるようになるわけである。

6. 社会調査の役割

このように、携帯電話からスマホへの進化、そしてそれによるわれわれの活動の可能性の拡大は止まるところを知らない。スマホ登場から4半世紀、そろそろ新しいタイプのモバイルデバイスが出てきてもよいだろうとさえ思う。いずれにしても、これまでに述べてきたようにモバイル技術は、われわれ自身の能力を大きく変えてきたし、今後もそうであると期待したい。

ここで大事なことは、これまでに述べたスマホの可能性はあくまでポテンシャルとしての話ということである。われわれ自身にそのポテンシャルを受け止めるだけの容量や能力があるかどうかは別問題なのである。

技術がこなれて定着するまでにはある程度の時間が必要なことはいうまでもない。じれったいほどの時間を要する場合もあるし、あつという間に広がってしまう場合もある。

文明の初期においては技術の進歩がわれわれに与える福音は自明であった。鉄道が敷設されれば、これまで長いことかかって運んでいた農作物や鉱産物を地方から都市に運び、産業を発展させることができる。人々が動けるとなれば商品業も発達するだろう。手放しに技術の進歩を考えることができた。

しかしながら1970年代の公害問題を契機として、手放しの技術礼賛は影をひそめることとなった。技術はさまざまな副作用ももたらすことが実感されてきた。先述のように20世紀後半、技術の恩恵がある程度以上になり、量的充足問題がある程度解決されてしまうと、その副作用が目立つようになる。人々が技術を受け入れるかどうかは、自明なものではなくなり始めているわけである。

社会学者のジョージ・ビールとジョー・ボーレンによれば新しい技術の採用には、認知→関心→評価→試行→採用の5段階の通過が必要とされる。そ

して、これらの段階の通過の容易性は、人さまざまであって、それが以下に述べるような分類を生む。

最も気の早い人々はイノベータと呼ばれる人々で、彼らに追従する2番手の人々がアーリーアダプタ（新しいものの好きの人々）である。これらの人々の行動を見て、技術が本当に役に立つことを実感し動き出す人々がアーリーマジョリティで、彼らが動き出すことによって社会が本当に動いていく。その後動く人々がレイトマジョリティ、さらにそれに追従するのがラグード（遅滞者）と呼ばれる。これらの人々は社会に押される形で技術を採用していく人々である。

どのくらいの隣人が技術を採用すれば自分が採用するか、つまり、ある種の同調圧力に対する感受性が人々によって異なるために、上記の分類学が生まれるのである。これらの人々がどのくらいの割合で存在し、どのように影響を与え合うかによって、技術の普及の様相が変わってくるわけである。

人々の気分や感受性がどのような分布であれば爆発的な普及に至るのかは、お互いの複雑な影響のもとに進行するため、それを直接知ることはなかなか難しい。ほんのわずかの分布の違いが、非常に大きな結果の違いを生むこともある。社会の状態を知るために開発されてきた領域が社会調査と呼ばれる分野である。

社会調査は、これまではともすれば社会科学の分類に入っており、時として技術開発の分野とは一線を画し、時には対立的であるとさえいわれてきた。

しかしながら、これまで述べたように技術が人間に近づけば近づくほど、人々がどんな意識を持って技術に接するののかを知ることがとんでもなく重要になるであろう。今後の技術開発は社会がどういう形で当該技術に向かい合っているか、技術に対してどういう態度をとっているかを、深いレベルで理解する必要があるのである。技術開発の成否が社会の受容性に左右されるようになった現在、両者はより密接な関係を持たざるを得ないだろう。本文で記してきたさまざまなポテンシャルはいわば作業仮説であり、人々がそれを手放して受け入れるかどうかは自明ではない。その作業仮説を検証するのが社会調査というわけである。技術開発のループが社会にまで大きく拡大してきたことを技術者たちは自覚すべきである。

一方、社会調査もまた技術に対して貪欲であるべきである。たとえば、スマホのような人間に密接したデバイスが利用可能な現在、昔では考えられないほど緻密な社会調査が可能になるかもしれない。量的調査と質的調査の二者択一ではなく、両方同時に行えるようになるかもしれない。昨今はやりのデータサイエンスや、生成AIなども、全く新しい分析の手法を与えることになるだろう。現在は社会調査における研究手法のカンブリア爆発の時代の始まりといえるかもしれない。

モバイル社会研究所は、携帯電話から始まった社会調査の研究所である。これまで、スマホの普及に関してさまざまな社会の状況を読み解いてきたと思う。この財産をベースとして今後どう一層の飛躍を見せるのか、携帯電話と社会調査、この両者が今後どういう共進化を見せるのか、ご期待いただきたいと思う。